

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
la n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 639 764

(21) N° d'enregistrement national :

89 15566

(51) Int Cl⁸ : H 01 L 23/367, 23/32.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 27 novembre 1989.

(30) Priorité : JP. 25 novembre 1988, n° 298531/88, 23 décembre 1988, n° 326784/88 et 15 mai 1989, n° 122416/89.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 22 du 1^{er} juin 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : NEC CORPORATION. — JP.

(72) Inventeur(s) : Kazuo Maruyama.

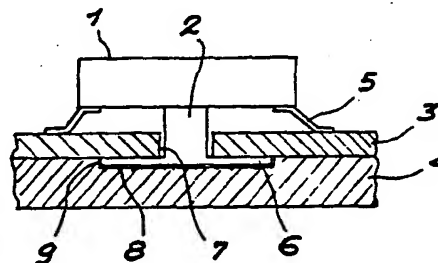
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Société de Protection des Inventions.

(54) Structure pour refroidir des composants générateurs de chaleur.

(57) Structure de refroidissement de composants générateurs de chaleur tels que des circuits intégrés 1 reliés à un tableau de connexion 3 par des fils 5.

La plaque froide 4 dans laquelle la chaleur est dissipée et qui est reliée par des chevilles 2 aux composants 1 est munie de trous dans lesquels les chevilles 2 pénètrent partiellement et qui sont remplis d'un composé transmettant la chaleur. On élimine ainsi le risque, en pressant la plaque froide 4 contre le tableau 3, d'exercer des forces excessives sur les fils fragiles 5.



FR 2 639 764 - A1

STRUCTURE POUR REFROIDIR DES COMPOSANTS
GENERATEURS DE CHALEUR

L'invention a trait à une structure pour refroidir des composants générateurs de chaleur tels que des circuits intégrés ou des puces.

Dans une structure antérieure pour refroidir des composants générateurs de chaleur, un boîtier de circuits intégrés pour loger un ou plusieurs circuits intégrés générateurs de chaleur est monté sur un circuit de connexion ou un substrat par l'intermédiaire de fils électriques et un organe de refroidissement est prévu au-dessus du boîtier à composants intégrés. Afin de promouvoir une liaison ferme et sans baïllement entre la surface supérieure du boîtier de circuits intégrés et l'organe de refroidissement, il est nécessaire de presser l'organe de refroidissement contre la surface supérieure du boîtier avec une certaine force. Ceci a pour résultat qu'une force considérable est exercée sur les fils électriques du boîtier et les endommage parfois de manière indésirable.

Selon un aspect de l'invention, on fournit une structure de refroidissement comprenant un tableau de connexion sur lequel sont installés des composants générateurs de chaleur ; une plaque froide en contact avec une surface du tableau ; des blocs conducteurs thermiques fixés par une extrémité à la surface inférieure des composants, chacun des blocs conducteurs thermiques pénétrant à travers un trou foré à travers le tableau de connexion et étant muni d'une ailette de dissipation de chaleur insérée dans un creux de la plaque froide avec un certain jeu ; un élément pour transférer la chaleur qui remplit les jeux.

Selon un autre aspect de l'invention, on fournit une structure de refroidissement qui comprend un tableau de connexion sur lequel sont montés des composants générateurs de chaleur ; une plaque froide
5 en contact avec une surface du tableau de connexion ; des pions conducteurs thermiques qui sont fixés par une extrémité à la surface inférieure des composants, chacun des pions conducteurs thermiques pénétrant à travers un trou foré à travers le tableau de connexion et étant inséré par l'autre extrémité dans
10 une fente formée dans la plaque froide avec un certain jeu ; et un organe de transfert de chaleur qui remplit le jeu.

Selon encore un autre aspect de l'invention, on fournit une structure comprenant un tableau de connexion ; des composants générateurs de chaleur fixés à la surface supérieure du tableau de connexion par des fils électriques, des collerettes fixées entre la surface inférieure des composants générateurs de
20 chaleur et la surface supérieure du tableau de connexion ; des feuilles de transfert de chaleur fixées aux collerettes et en contact avec les surfaces inférieures des composants générateurs de chaleur ; des ailettes ayant des vis sur leur surface supérieure, qui pénètrent des trous traversants établis sur le
25 tableau de connexion et qui sont engageables dans les collerettes, et comprenant des sections de rainures, ayant plusieurs rainures chacune, sur la surface inférieure du tableau de connexion ; une plaque froide ayant des creux pour loger ces sections de rainures fixées sur la surface inférieure du tableau de connexion ; et un composé thermique remplissant
30 les creux pour transférer la chaleur.

D'autres aspects et avantages de l'invention
35 apparaîtront clairement à la lecture de la description

suivante en liaison avec les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'une première réalisation de l'invention ;

5 - la figure 2 est une vue en coupe agrandie d'une partie de la réalisation de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe d'une deuxième réalisation de l'invention ;

10 - la figure 4 est une vue en coupe agrandie d'une partie de la réalisation de la figure 3 ;

- la figure 5 est une vue en coupe d'une troisième réalisation de l'invention ; et

- la figure 6 est une vue en coupe agrandie d'une partie de la réalisation de la figure 5.

15 Sur les figures 1 et 2, la première réalisation de l'invention comprend des boîtiers de circuits intégrés 1 dont chacun contient un circuit intégré et un tableau de connexion imprimé ou substrat 3 relié aux boîtiers 1 par des fils 5 par soudage ou un procédé analogue. Des blocs conducteurs 2 sont chacun en contact par une extrémité avec la surface inférieure d'un boîtier 1 par un adhésif bon conducteur thermique, et une portion en forme de cheville pénètre à travers des trous forés dans le tableau 3. Des ailettes de dispersion de chaleur 6 établies à l'autre extrémité des blocs 2 sont maintenues dans des creux 8 formés sur une plaque froide 4 avec un jeu avec cette plaque 4, et un composé thermique 9 ayant une grande conductivité thermique remplit ces jeux.

25 La plaque froide 4 est fermement fixée au tableau 3. La chaleur dégagée par les circuits intégrés est transférée à partir des surfaces inférieures des boîtiers 1 aux blocs 2 puis aux ailettes 6 et finalement à la plaque froide 4 (en passant par le composé 9) où il se produit un échange de chaleur grâce à

30

35

un fluide de refroidissement parcourant un passage établi dans la plaque 4. Le tableau 3 et la plaque 4 sont assemblés par des vis 10 de manière démontable.

5 Si l'on se réfère aux figures 3 et 4, une deuxième réalisation de l'invention comprend des boîtiers de circuits intégrés 11 contenant des circuits intégrés et un tableau de connexion imprimé ou substrat 12 qui est relié au moyen de soudures à des fils 14 qui sont eux-mêmes reliés aux boîtiers 11. Un certain
10 nombre de pions conducteurs thermiques 15 sont fixés sous le fond des boîtiers 11. Des trous traversants 16 sont établis sur le tableau 12 à des endroits faisant face aux pions 15. Des trous 17 d'insertion sont forés sur une plaque froide 13 à des endroits
15 faisant face aux pions 15, de sorte que les pions 15 s'étendent à travers les trous 16 et que leur extrémité est logée dans les trous 17.

La chaleur engendrée par les circuits intégrés est transmise aux pions 15 en passant par les
20 boîtiers 11, puis à la plaque froide 13 dans laquelle on fait circuler du fluide de refroidissement. Un composé thermique 18 remplit les trous 17 de la plaque froide 13 afin que la chaleur soit transmise des pions 15 à la plaque 13.

25 La structure peut facilement être adaptée à des débits de production de chaleur très grands ou très petits en augmentant ou diminuant simplement le nombre des pions conducteurs 15. Le tableau 12 et la plaque 13 sont assemblés par des vis 19 d'une
30 manière démontable.

Sur les figures 5 et 6, une troisième réalisation de l'invention comprend des boîtiers de circuits intégrés 21 logeant des circuits intégrés et un tableau de connexion imprimé ou substrat 23 auquel sont soudés
35 des fils 29 qui sont par ailleurs reliés aux boîtiers

21. Quand les boîtiers de circuits intégrés 21 doivent être reliés au tableau 23, des collerettes 22 munies de feuilles conductrices thermiques élastiques 25 sont insérées entre les boîtiers 21 et le tableau 23. Des portions de vis 30 s'étendant à partir d'ailettes 26 sont insérées à travers des trous traversants 28 forés à travers le tableau 23 et sont engagées dans des portions en écrou de forme complémentaire formées dans les collerettes 22. Du composé thermique 27 est ensuite injecté dans des creux de la plaque froide 24 dans chacun desquels la section à rainures 31 d'une ailette 26 est logée, et la plaque froide 24 est fixée à la surface inférieure du tableau 23.

La chaleur dégagée des circuits intégrés est transmise des boîtiers 21 aux ailettes 26 en passant par les feuilles conductrices 25 et les collerettes 22. Le composé 27 injecté précédemment dans les rainures formées dans la section à rainures 31 des ailettes 26 et dans les creux de la plaque froide 24 a noyé les rainures de la section à rainures 31, de sorte que la chaleur transmise aux ailettes 26 circule jusqu'à la plaque froide 24 à travers le composé thermique 27. Le tableau 23 et la plaque 24 sont reliés par des vis 32 de manière démontable.

REVENDECATIONS

1. Structure pour refroidir des composants
générateurs de chaleur (1) comprenant un tableau de
connexion (3) sur lequel sont montés les composants
générateurs de chaleur (1), une plaque froide (4)
5 en contact avec une surface du tableau, caractérisée
par des blocs conducteurs thermiques (2) fixés chacun
par une extrémité à une surface inférieure des compo-
sants, chacun des blocs conducteurs thermiques s'éten-
dant à travers un trou (7) qui traverse le tableau
10 (3) et étant muni d'une ailette dissipatrice de chaleur
(6) insérée dans un creux (8) de la plaque froide
(4) avec un certain jeu, et un organe de transmission
de chaleur (9) qui remplit ce jeu.

2. Structure pour refroidir des composants
15 générateurs de chaleur (11) comprenant un tableau
de connexion (12) sur lequel sont montés les composants
générateurs de chaleur, une plaque froide (13) en
contact avec une surface du tableau de connexion (12),
caractérisée par des pions conducteurs thermiques
20 (15) fixés par une extrémité à une surface inférieure
de chacun des composants générateurs de chaleur, chacun
des pions conducteurs thermiques (15) s'étendant à
travers un trou (16) qui traverse le tableau de con-
nexion (12) et étant inséré par son autre extrémité
25 dans une fente (17) établie dans la plaque froide
(13) avec un certain jeu, et un organe conducteur
thermique (18) qui remplit ce jeu.

3. Structure pour refroidir des composants
générateurs de chaleur (21) comprenant un tableau
30 de connexion (23), des composants générateurs de cha-
leur (21) reliés à une surface supérieure du tableau
de connexion (22) par des fils (29), caractérisée
par des collerettes (22) entre la surface inférieure

des composants générateurs de chaleur (21) et la surface supérieure du tableau de connexion (23), des feuilles conductrices thermiques (25) fixées à des collerettes respectives et en contact avec les surfaces inférieures des composants générateurs de chaleur (21), des ailettes (26) présentant des vis (30) sur leur surface supérieure qui s'étendent à travers des trous traversants (28) du tableau de connexion (23) et s'engagent dans des écrous établis dans les collerettes (22), les ailettes présentant en outre une section à rainures (31) à leur surface inférieure, cette section étant constituée d'une série de rainures, une plaque froide (24) fixée à la surface inférieure du tableau de connexion (23) et qui est munie de creux pour le logement des sections à rainures (31), et un composé thermique (27) qui remplit ces creux.

1.2

FIG. 1

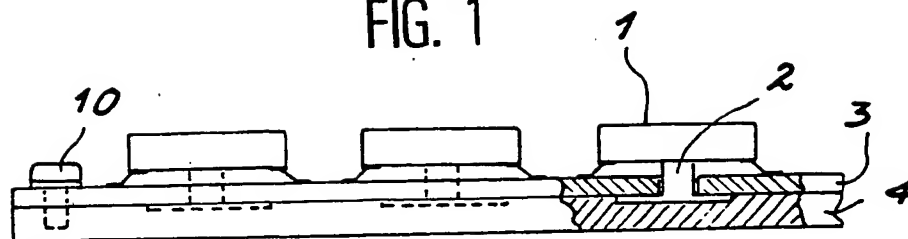


FIG. 2

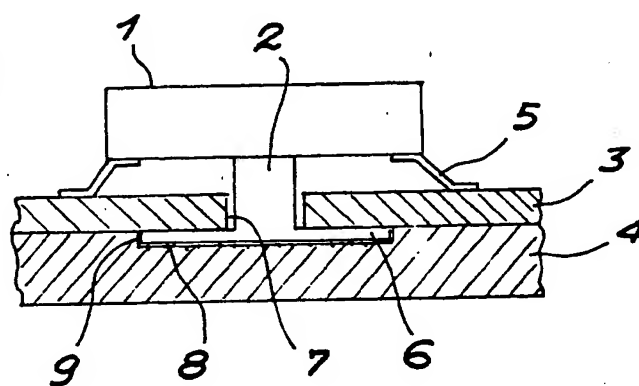
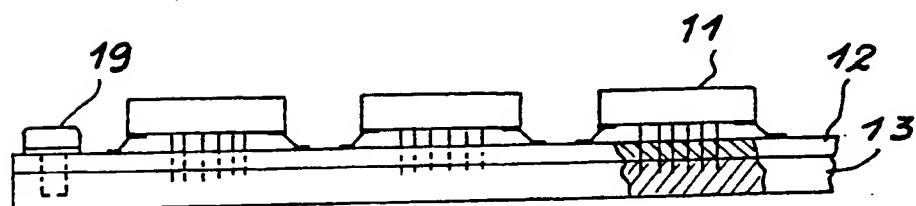


FIG. 3



2,2

FIG. 4

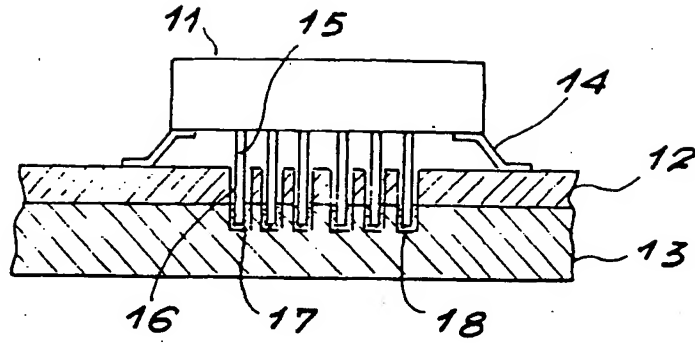


FIG. 5

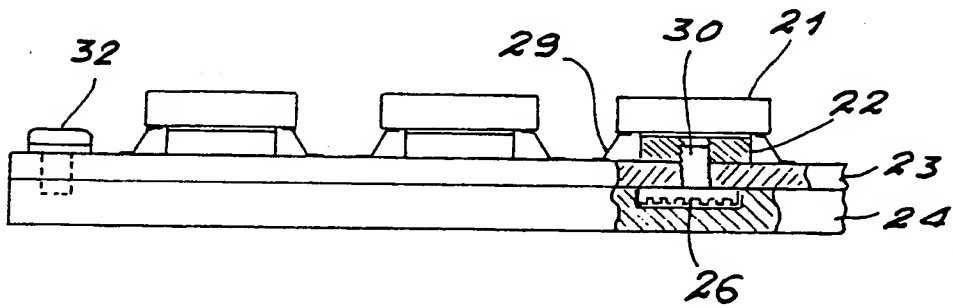


FIG. 6

